

09/04, 425

AS



日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月18日

出願番号

Application Number:

特願2001-183702

出願人

Applicant(s):

三菱マテリアルシリコン株式会社
ミツビシシリコンアメリカ コーポレーション

2001年 7月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 P01ML012B

【提出日】 平成13年 6月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/66

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 オレゴン セーラム エヌイー タン
 デム アベニュー 1351 ミツビシシリコンアメリ
 カ コーポレーション内

【氏名】 シンディ コハネク

【発明者】

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 オレゴン セーラム エヌイー タン
 デム アベニュー 1351 ミツビシシリコンアメリ
 カ コーポレーション内

【氏名】 ゲーリー バブ

【特許出願人】

【識別番号】 000228925

【氏名又は名称】 三菱マテリアルシリコン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 599019270

【氏名又は名称】 ミツビシシリコンアメリカ コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100085372

【弁理士】

【氏名又は名称】 須田 正義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウェーハのオリエンテーションフラットの直線性測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1又は2以上の直線軌道(11a)が第1方向に形成されたベース(11)と、

前記直線軌道(11a)に係合手段(12)を介して係合することにより前記第1方向に沿って移動可能に構成され更にオリエンテーションフラット(18a,18b)を有するウェーハ(18)が載るための上面が平坦に形成されたプラットフォーム(13)と、

前記第1方向と直交する第2方向に前記直線軌道(11a)と所定の第1間隔(L)を開けて前記ベース(11)に取付けられ前記プラットフォーム(13)に載ったウェーハ(18)のオリエンテーションフラット(18a,18b)が当接可能であって前記第1方向に平行な平坦面(19a)を有するブロック(19)と、

前記プラットフォーム(13)に設けられ前記ウェーハ(18)を前記プラットフォーム(13)に載せた状態で固定するウェーハ固定手段(34)と、

前記第1方向に前記ブロック(19)と所定の第2間隔(M)を開けて前記ベース(11)に取付けられ前記直線軌道(11a)に対向して前記第2方向に変位可能な測定子(39a)を有する測定具(39)と

を備え、

前記測定子(39a)の先端と前記直線軌道(11a)との間隔をNとするとき、次の式(1)が満たされたことを特徴とするウェーハのオリエンテーションフラットの直線性測定装置。

$$0 \mu\text{m} < (L - N) \leq 100 \mu\text{m} \cdots \cdots (1)$$

【請求項2】 ウェーハ固定手段(34)が、プラットフォーム(13)に形成されウェーハ(18)を吸引固定する吸引口(36)と、前記吸引口(36)に連通する吸引通路(37)と、前記吸引通路(37)に設けられ前記吸引口(36)を負圧又は大気圧に切換える切換弁とを有する請求項1記載の装置。

【請求項3】 ブロック(19)を直線軌道(11a)から離れる第2方向に移動させるリリース手段(21)がベース(11)に取付けられた請求項1記載の装置。

【請求項4】 測定具(39)に表示されたデータを電子信号として出力可能に

構成された請求項1記載の装置。

【請求項5】 直径が50～300mmの範囲のウェーハ(18)に適用可能な請求項1記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オリエンテーションフラット（以下、オリフラという。）の直線性に関する数値データを提供する測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、オリフラ部分の直線性に関する検査は、判断するための定量的なデータが全くないまま、視覚的なやり方で行われていた。一方、ウェーハチャックの装着面に設けられた位置決め機構にウェーハを押し当ててオリフラの位置決めを行うウェーハのオリフラの位置決め方法が開示されている（特開平10-22368号）。この位置決め方法では、ウェーハチャックの装着面が傾斜して設けられ、ウェーハをウェーハチャックに対して浮上させる気体流がエア吹出し手段により発生される。

このように構成された位置決め方法では、ウェーハをウェーハチャックの装着面に載せた状態で、エア吹出し手段からエアを吹出すると、ウェーハがウェーハチャックの装着面の傾斜に沿って自重により位置決め機構に向ってスムーズに移動する。この結果、オリフラの位置決めを確実に行えるようになっている。

【0003】

更に、ステージと、粗位置決め機構と、番号検知手段とを有し、第1レベルのパターン露光の際に、パターンなしウェーハの正確な粗位置決めを行うことができる露光装置が開示されている（特開平8-78316号）。この露光装置では、ステージにウェーハを粗位置決めする少なくとも3個の衝止部材が設けられるとともに、このステージは前後及び左右のXY方向と回転のθ方向に移動する。また粗位置決め機構はステージ上に置かれたウェーハの周縁部を上記衝止部材に衝き当てて粗位置決めする。更に番号検知手段は粗位置決めされたウェーハに刻

印された識別番号を検知し、識別番号が所定の位置に到来するまでステージを移動させるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、目視によりオリフラ部分の直線性を調べる従来の方法では、直線性の合否を定量的に決めることができなかった。また上記従来の特開平10-22368号公報に示されたオリフラの位置決め方法や、特開平8-78316号公報に示された露光装置では、ウェーハのオリフラ自体の直線性を測定するものではないため、オリフラの加工精度、特にオリフラの面取り時の加工精度が悪く、例えば図8(a)に示すように、オリフラ8aの中央に頂点Pが形成されかつこの頂点Pを挟む第1辺8b及び第2辺8cにより構成される場合、第1辺8bを位置決め機構に合せたときと第2辺8cを位置決め機構に合わせたときでは、ウェーハ8の結晶方位がずれてしまう不具合があった。更に図8(b)に示すようなウェーハ8のオリフラ8aでも同様の問題を生じていた。なお、極めて高度の人間の専門的技術があって、オリフラの直線性の最大許容値が $25\mu m$ 以上であれば、目視により測定できるけれども、もしオリフラの直線性の最大許容値が $25\mu m$ 未満であるときには、目視で測定値を決定することが難しくなる問題点もあった。

本発明の目的は、ウェーハのオリフラの直線性を短時間で正確に測定することができる、ウェーハのオリフラの直線性測定装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、図1、図2及び図5に示すように、1又は2以上の直線軌道11aが第1方向に形成されたベース11と、直線軌道11aに係合手段12を介して係合することにより第1方向に沿って移動可能に構成され更にオリフラ18a, 18bを有するウェーハ18が載るための上面が平坦に形成されたプラットフォーム13と、第1方向と直交する第2方向に直線軌道11aと所定の第1間隔Lをあけてベース11に取付けられプラットフォーム13に載ったウェーハ18のオリフラ18a, 18bが当接可能であって第1方向に平行な平坦面19aを有

するブロック19と、プラットフォーム13に設けられウェーハ18をプラットフォーム13に載せた状態で固定するウェーハ固定手段34と、第1方向にブロック19と所定の第2間隔Mをあけてベース11に取付けられ直線軌道11aに対向して第2方向に変位可能な測定子39aを有する測定具39とを備え、測定子39aの先端と直線軌道11aとの間隔をNとするとき、次の式(1)が満たされたことを特徴とするウェーハのオリフラの直線性測定装置である。

$$0 \mu\text{m} < (L - N) \leq 100 \mu\text{m} \quad \dots \quad (1)$$

【0006】

本発明に係るウェーハ18のオリフラ18aの直線性測定装置10を用いてオリフラ18aの直線性を測定するには、先ずウェーハ18が載っていないプラットフォーム13をブロック19に対向させるように第1方向に移動させる。次いでプラットフォーム13の上面にウェーハ18を載せ、このウェーハ18のオリフラ18aを、そのオリフラがブロック19の平坦面19aに略平行になるよう、この平坦面19aに当接させた後に、ウェーハ18をウェーハ固定手段34によりプラットフォーム13に固定する。次にプラットフォーム13を第1方向に移動させることにより、オリフラ18aを測定具39の測定子39aの測定範囲に移動する。更にプラットフォーム13を第1方向に移動させることにより、測定具39の測定子39aが測定具のディスプレイ39c上の振れ幅を測定子の出力信号で記録しながら、オリフラ18a上に留まる。測定具39のディスプレイに記録された振れ幅を読取ることにより、オリフラ18aの直線性が定量的に数値データとして与えられる。

【0007】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1及び図5に示すように、直線性測定装置10のベース11には3本のリニアモーションガイド(LMガイド)等の直線軌道11aが第1方向に延びて形成され、この直線軌道11aには係合手段12を介してプラットフォーム13が係合する。この係合手段12は、図5に詳しく示すように、直線軌道11aに挿入して固定された固定レール14と、プラットフォーム13の下面に形成された凹

溝13aに挿入して固定されかつ固定レール14に針状ころ17を介して嵌合された可動レール16とを有する。固定レール14には上方に突出しかつこのレール14の長手方向に延びる凸条14aが形成され、可動レール16には上記凸条14aに相応しかつ凸条14aより一回り大きな断面形状を有しこのレール16の長手方向に延びる凹条16aが形成される。また針状ころ17は可動レール16上を回転摺動するとともに、固定レール14上を転動するように構成され、これにより可動レール16はプラットフォーム13とともに固定レール14、即ち直線軌道11aに沿って第1方向に移動するように構成される。またプラットフォーム13の上面はウェーハ18が載るために平坦に形成される。このウェーハ18は直径が50~300mmの範囲にあり、かつ第1オリフラ18a及び第2オリフラ18bを有する。なお、直線軌道は3本ではなく、1本、2本又は4本以上であってもよい。また固定レールに凸条ではなく凹溝を形成し、可動レールに凹溝ではなく凸条を形成してもよい。更に固定レールと可動レールとの間には、針状ころではなく鋼球又は滑り軸受を介装してもよい。

【0008】

一方、上記第1方向と直交する第2方向に直線軌道11aと所定の第1間隔L(図1)をあけてブロック19がベース11上面に設けられる(図1及び図5)。このブロック19はリリース手段21を介してベース11に取付けられる。またブロック19には、プラットフォーム13に載ったウェーハ18の第1オリフラ18a又は第2オリフラ18bが当接可能であり、第1方向に平行であって、更にベース11上面に対して垂直な平坦面19aが形成される。なお、上記第1間隔Lは3本の直線軌道11aのうち最もブロック19に近い直線軌道11aとブロック19との間隔であり、この第1間隔Lは上記最もブロック19に近い直線軌道11aからプラットフォーム13のブロック19への対向面までの長さよりも長く形成される。上記リリース手段21は、図5及び図6に詳しく述べるよう、ブロック19の背後のベース11上に取付けられたリリース本体22と、一端がブロック19に挿入して固定され他端がリリース本体22に摺動可能に挿入されたロッド23と、略中央がリリース本体22に第1ピン31を介して摺動可能に設けられかつ下端がロッド23の他端に第2ピン32を介して連結された操作

レバー24とを有する。

【0009】

またロッド23の周囲には圧縮コイルばね26が設けられ、このばね26の一端はブロック19に圧接されかつ他端はリリース本体22に圧接される。更にリリース本体22と操作レバー24との間には引張りコイルばね27が設けられる。このばね27の下端はリリース本体22に固着されたロアピン28に係止され、ばね27の上端は操作レバー24に固着されたアップピン29に係止される。ロアピン28は第1ピン31を通る鉛直線上に位置し、アップピン29は第1ピン31から操作レバー24の長手方向に所定の距離だけ離れた上方に位置する。操作レバー24は、ブロック19の平坦面19aに第1オリフラ18a又は第2オリフラを当接させてウェーハ18の位置決め可能な第1の位置(図5)と、ブロック19を第1オリフラ18a又は第2オリフラ18bから離す、即ちブロック19を直線軌道11aから離れる第2方向に移動させる第2の位置(図6)とを揺動するように構成される。

【0010】

また引張りコイルばね27のばね定数は圧縮コイルばね26のばね定数より大きく形成される。これにより操作レバー24を第2の位置に操作したときに、引張りコイルばね27の弾性力が圧縮コイルばね26の弾性力に打勝って、引張りコイルばね27が操作レバー24を第2の位置に一時的に保持できるように構成される。なお、図5及び図6の符号33は直線軌道11aと平行にベース11に固着されたフラットバーである。このフラットバー33は、操作レバー24を第1の位置(図5)に操作したときにブロック19の平坦面19aがフラットバー33に当接して、ブロック19の平坦面19aが直線軌道11aと平行になるよう修正する機能を有する。また図5及び図6の符号24aは操作レバー24の下端に形成され第2ピン32が挿通される長孔である。

【0011】

一方、プラットフォーム13には、ウェーハ18をプラットフォーム13に載せた状態で固定するウェーハ固定手段34が設けられる(図1及び図5)。このウェーハ固定手段34は、プラットフォーム13の上面に形成されウェーハ18

を吸引固定する吸引口36と、プラットフォーム13に形成され一端が吸引口36に連通する吸引孔37aと、一端が吸引孔37aの他端に接続され他端が真空タンク（図示せず）に接続された吸引パイプ37bと、この吸引パイプ37bに設けられ吸引口36を負圧又は大気圧に切換える切換弁（図示せず）と、この切換弁をオンオフする切換スイッチ38とを有する。上記吸引孔37aと吸引パイプ37bにより吸引通路37が構成される。また上記切換弁は3ポート2位置切換えの電磁弁であり、切換スイッチ38をオンすると吸引口36が真空タンクに連通して負圧になり、オフすると吸引口36が大気に連通して大気圧になるよう構成される。またベース11にはスピンドル39dの先端に測定子39aを有する測定具39、例えばダイヤルゲージが取付けられる（図1～図4及び図7）。この測定具39は第1方向にブロック19と所定の第2間隔M（図1）を開けてベース11上に位置し、かつ測定子39aは直線軌道11aに対向して第2方向に変位可能に構成される。また測定子39aの先端には第1オリフラ18a上又は第2オリフラ18b上を転動可能な鋼球39bが設けられる。更に測定子39aの先端と直線軌道11aとの間隔をNとするとき、次の式（1）が満たされるように、測定具39がベース11に固定される。

$$0 \mu\text{m} < (L - N) \leq 100 \mu\text{m} \quad \dots \dots \quad (1)$$

なお、 $(L - N)$ は、 $40 \mu\text{m} < (L - N) \leq 60 \mu\text{m}$ の範囲にあることがより好ましい。また測定具39には、上記測定子39aの変位に基づくデータを表示するディスプレイ39c、例えば指針が設けられる。

【0012】

このように構成されたウェーハ18の第1オリフラ18aの直線性測定装置10の使用方法を図1～図7に基づいて説明する。

先ず、切換スイッチ38をオフにし、ウェーハ18が載っていないプラットフォーム13をブロック19に対向させるように第1方向に移動させるとともに、操作レバー24を第1の位置（図5）に操作してブロック19の平坦面19aをフラットバー33に当接させる（図1）。次いでプラットフォーム13の上面にウェーハ18を載せ、このウェーハ18の第1オリフラ18aをブロック19の平坦面19aに略平行になるように当接させる（図2及び図5）。この状態で切

換スイッチ38をオンして吸引口36を真空タンクに連通することにより、ウェーハ18をプラットフォーム13上に吸引固定する。次に操作レバー24を第1の位置(図5)から第2の位置(図6)に回転することにより、ブロック19を第2方向に移動してウェーハ18から離す(図3及び図6)。この状態でウェーハ18を載せて固定したままプラットフォーム13を第1方向に移動させることにより、第1オリフラ18aを測定具39の測定子39aの先端に圧接する(図4及び図7)。更にプラットフォーム13を第1方向に移動させると、測定具39の測定子39aの先端の鋼球39bが第1オリフラ18a上を転動し、測定具39のディスプレイ39b、例えば指針が振れる。この測定具39の測定子39aの先端の鋼球39bが第1オリフラ18aの一端から他端まで転動したときの測定具39のディスプレイ39cの振れ幅を読み取り、この振れ幅が最大許容値以内、例えば $25\mu m$ 以内であるか否かにより、ウェーハ18の第1オリフラ18aの直線性の合否を判断できる。なお、続けて別のウェーハ18の第1オリフラ18aの直線性を測定するときには、切換スイッチ38をオフにして測定済みのウェーハ18をプラットフォーム13から下ろした後に、上記手順を繰返す。このようにウェーハ18の第1オリフラ18aの直線性を短時間で正確に測定することができる。

【0013】

なお、上記実施の形態では、直線性測定装置10により第1オリフラ18aの直線性を測定したが、第2オリフラ18bの直線性を測定してもよい。

また、上記実施の形態では、測定具のディスプレイの振れ幅を目視により読み取ったが、測定具のディスプレイの振れ幅を電子信号として出力可能に構成すれば、その電子信号をコンピュータの入力に接続することにより、各ウェーハのオリフラの直線性データを保存しておくことができるとともに、本発明の装置を自動化するときに、コンピュータによりオリフラの直線性の合否の解析又は決定を行うことができる。

【0014】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、プラットフォームを第1方向に移動して

ブロックに対向させ、オリフラがブロックに当接するようにウェーハをプラットフォーム上に固定し、ブロックを後退させる。オリフラが測定具の測定子の測定範囲に入るように、プラットフォームを第1方向に移動する。測定子が動いてオリフラと接触する。測定具の測定子がオリフラの一端から他端まで転動したときの測定具のディスプレイの振れ幅を読取ることにより、オリフラの直線性を定量的に数値データとして表示でき、ウェーハのオリフラの直線性の合否を決定できる。この結果、ウェーハのオリフラの直線性を短時間で正確に測定することができる。

【0015】

またウェーハ固定手段が、ウェーハを吸引固定する吸引口と、吸引口に連通する吸引通路と、吸引口を負圧又は大気圧に切換える切換弁とを有すれば、ウェーハを傷つけずに、しかも極めて簡単な操作で、ウェーハをプラットフォーム上に固定することができる。

またブロックを直線軌道から離れる第2方向に移動させるリリース手段をベースに取付ければ、ウェーハを載せた状態でプラットフォームを第1方向に移動するときに、オリフラがブロックから離れた状態で移動する。この結果、ウェーハを損傷することはない。

更に測定具に表示されたデータを電子信号として出力可能に構成すれば、その電子信号をコンピュータの入力に接続することにより、各ウェーハのオリフラの直線性データを保存しておくことができるとともに、本発明の装置を自動化するときに、コンピュータによりオリフラの直線性の合否の解析又は決定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明実施形態のプラットフォームにウェーハを載せる前の状態を示す直線性測定装置の平面図。

【図2】

プラットフォームにウェーハを載せ、かつウェーハの第1オリフラをブロックに当接させた状態を示す図1に対応する平面図。

【図3】

ブロックをウェーハの第1オリフラから離した状態を示す図1に対応する平面図。

【図4】

プラットフォームをウェーハとともに第1方向に移動して第1オリフラを測定具の測定子の測定範囲に移動した状態を示す図1に対応する平面図。

【図5】

図2のA-A線断面図。

【図6】

図3のB-B線断面図。

【図7】

図4のC-C線断面図。

【図8】

オリフラの加工精度が悪いウェーハの平面図。

【符号の説明】

1 0 直線性測定装置

1 1 ベース

1 1 a 直線軌道

1 2 係合手段

1 3 プラットフォーム

1 8 ウェーハ

1 8 a 第1オリフラ (オリエンテーションフラット)

1 8 b 第2オリフラ (オリエンテーションフラット)

1 9 ブロック

1 9 a 平坦面

2 1 リリース手段

3 4 ウェーハ固定手段

3 6 吸引口

3 7 吸引通路

特2001-183702

39 測定具

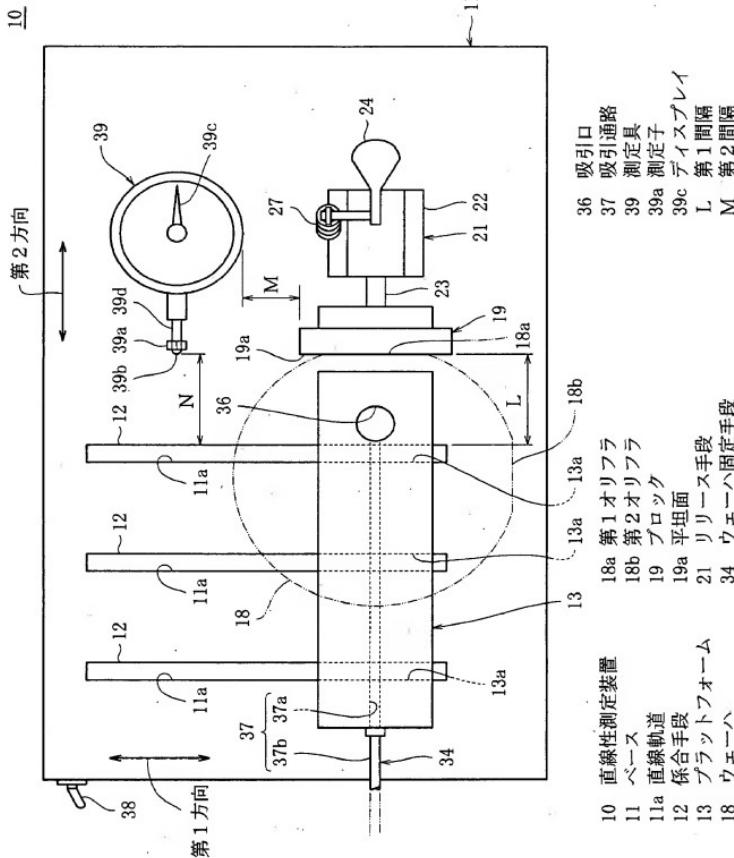
39a 測定子

39c ディスプレイ

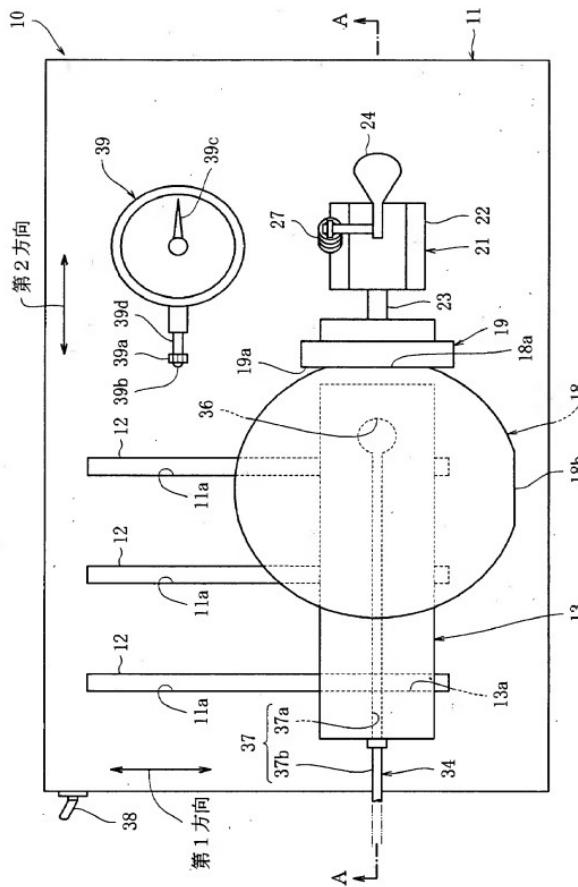
L 第1間隔

M 第2間隔

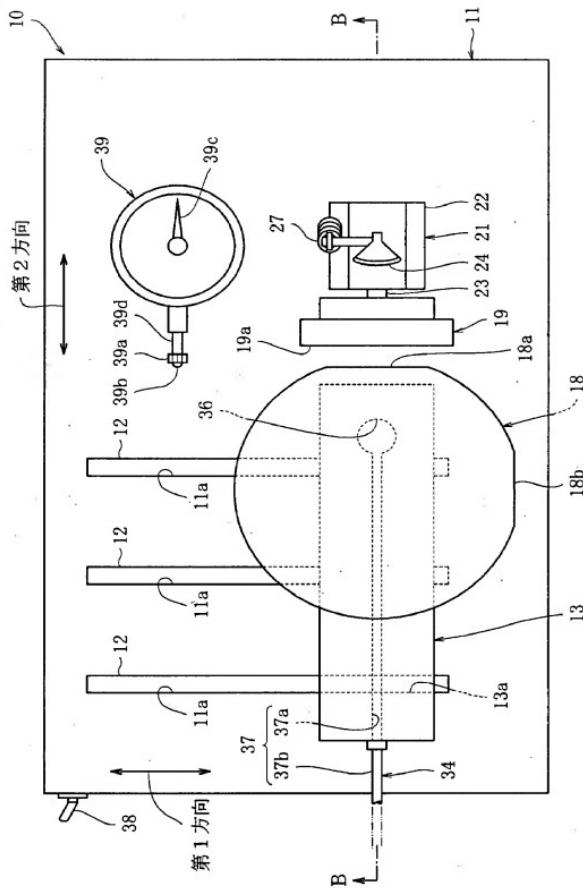
【書類名】 図面
【図1】



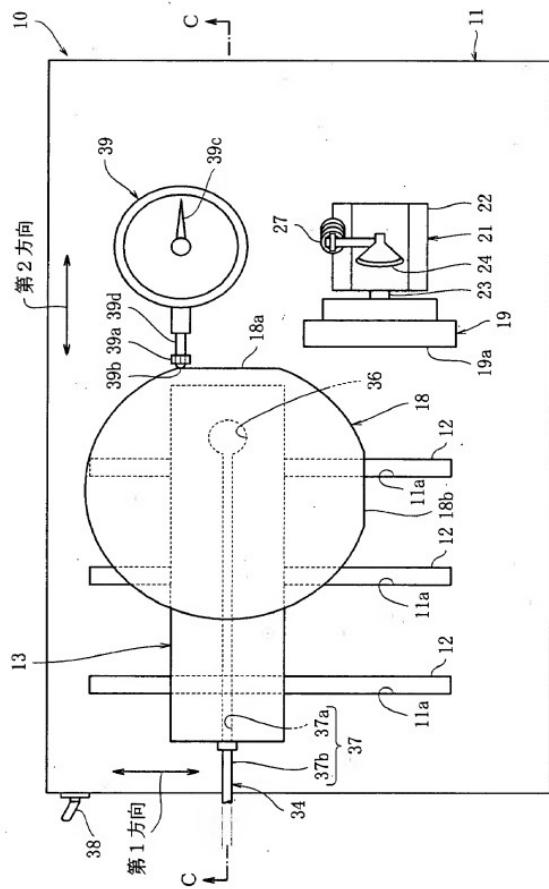
【図2】



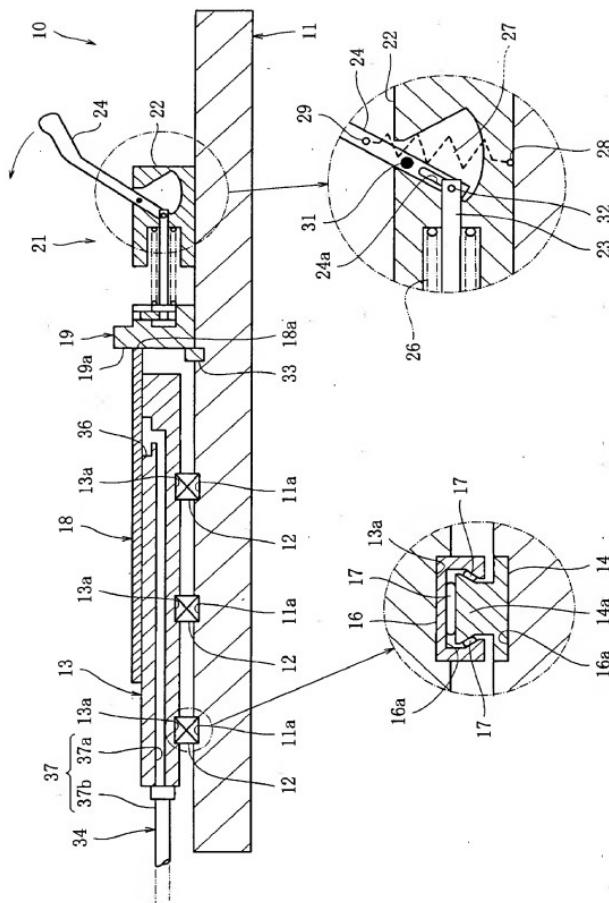
【図3】



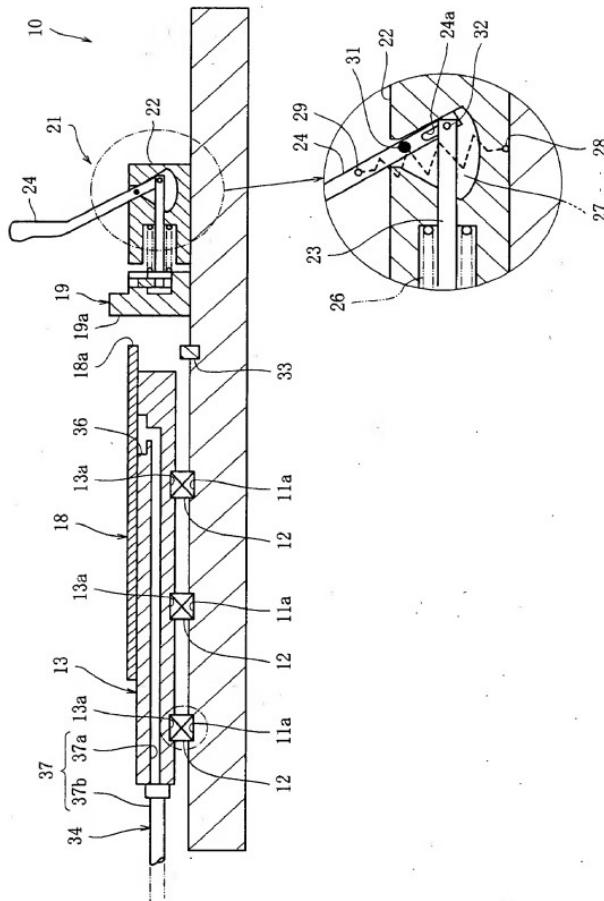
【図4】



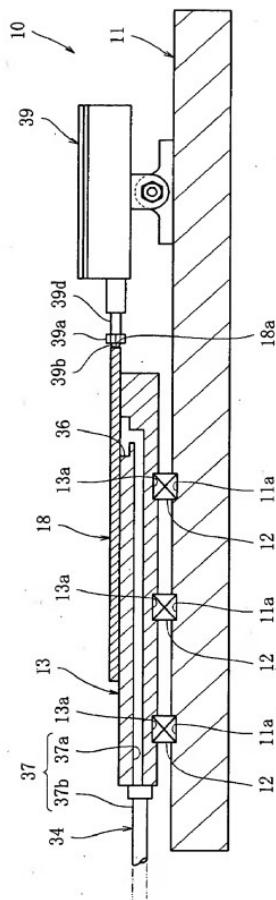
【図5】



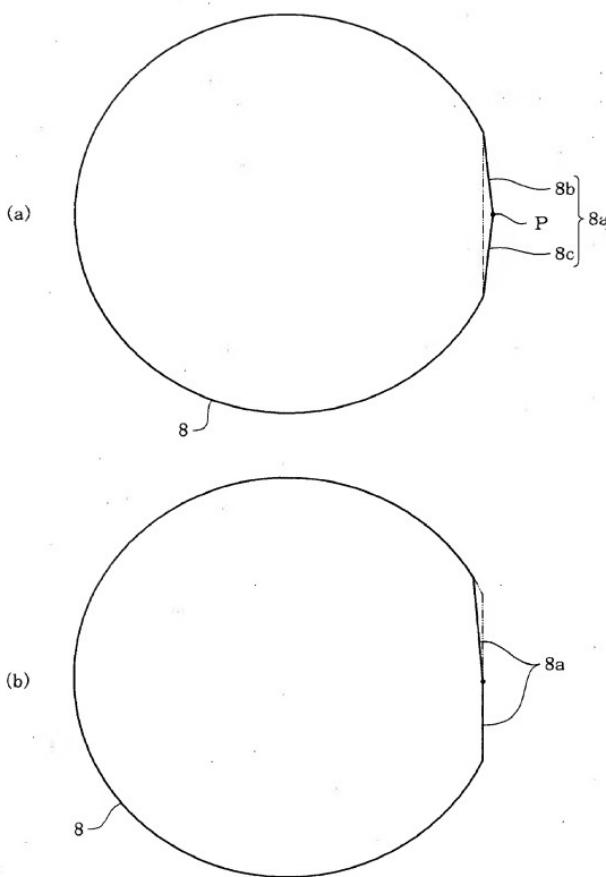
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オリフラの直線性を短時間で正確に測定する。

【解決手段】 ベース11に直線軌道11aを第1方向に形成する。オリフラ18aを有するウェーハ18が載るためにプラットフォーム13の上面を平坦に形成し、プラットフォームが直線軌道に係合手段12を介して係合することにより第1方向に沿って移動する。ウェーハのオリフラが当接しかつ第1方向に平行な平坦面19aを有するブロック19を第1方向と直交する第2方向に直線軌道と第1間隔Lをあけてベースに取付ける。ウェーハをプラットフォームに載せた状態で固定するウェーハ固定手段34をプラットフォームに設け、直線軌道に対向し第2方向に変位可能な測定子39aを有する測定具39を第1方向にブロックと第2間隔Mをあけてベースに取付ける。測定子の先端と直線軌道の間隔をNとするとき $0 \mu\text{m} < (L - N) \leq 100 \mu\text{m}$ である。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-183702
受付番号	50100877906
書類名	特許願
担当官	藤居 建次 1409
作成日	平成13年 6月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000228925
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町一丁目5番1号
【氏名又は名称】	三菱マテリアルシリコン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	599019270
【住所又は居所】	アメリカ合衆国 94303-0912 カリフォルニア パロアルト スート100 ファバーブレイス 2445

【氏名又は名称】	ミツビシシリコンアメリカ コーポレーション 申請人
----------	------------------------------

【代理人】

【識別番号】	100085372
【住所又は居所】	東京都豊島区東池袋1丁目24番3号 新星和池袋ビル4階

【氏名又は名称】	須田 正義
----------	-------

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000228925]

1. 変更年月日 1994年12月28日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
氏 名 三菱マテリアルシリコン株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [599019270]

1. 変更年月日 1999年 7月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国 94303-0912 カリフォルニア パ

ロアルト スート100 ファバープレイス 2445

氏 名 ミツビシシリコンアメリカ コーポレーション